

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-108253

(43)Date of publication of application : 19.04.1994

(51)Int.Cl.

G23C 16/30
B22F 3/24
B23B 27/14
C22C 29/08
C23C 14/02
C23C 14/06
C23C 16/06

(21)Application number : 04-259470

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 29.09.1992

(72)Inventor : OGINO TOSHIHIKO

KUBO HIROAKI

YAMAGUCHI YOJI

ENOKIZONO TSUKASA

(54) COATED SINTERED HARD ALLOY

(57)Abstract:

PURPOSE: To suppress the abnormal damage of the edge of a cutting tool caused by the peeling of a hard layer generated at the time of subjecting steel and cast iron to cutting and to improve the service life of the cutting tool by increasing the adhesive strength of a hard layer to a base metal.

CONSTITUTION: The surface of a sintered hard alloy base metal constituted of hard grains essentially consisting of tungsten carbide and contg. at least one kind selected from the group of the carbides, nitrides and carbon nitrides of 4a, 5a and 6a group metals in the periodic table and a bonding phase essentially consisting of iron group metals is, e.g. subjected to brush grinding. In this way, a hard layer of TiC, TiN, TiCN, Al₂O₃ or the like is formed on the surface having 0.15 to 0.4µm average surface roughness Ra and in which grinding flaws are formed in the random direction to obtain the coated sintered hard alloy.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

23.02.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention is suitable for the cut of steel or cast iron, and relates to a detail at the adhesive improvement to the cemented carbide base material of an enveloping layer about the covered cemented carbide in which the hard layer was formed on the front face.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, although cemented carbide is used abundantly as an ingredient suitable for a cutting tool, since the degree of hardness is small, the so-called covered cemented carbide which raised abrasion resistance is known by forming the hard film in the front face of this cemented carbide.

[0003] Usually, when forming a hard layer on the surface of cemented carbide, after usually forming a direct hard layer in the case side of the calcinated cemented carbide or processing a base material front face, forming a hard layer is performed. As the processing approach on the front face of a base material, the approach of carrying out a grinding process by the diamond and the GC grindstone and the method of reducing the variation in the abrasion loss during a chip by forming a hard layer, after carrying out mirror finish processing with a diamond abrasive grain recently, although the approach of carrying out barrel finishing etc. is learned are proposed by JP,62-74508,A, for example. Moreover, in order to improve the adhesion of a hard layer, after carrying out mirror plane processing, performing predetermined heat treatment is also proposed by JP,4-63604,A.

[0004] In addition, as an approach of smoothing a base material front face, there is also the approach of making fine grain size of a grinding stone and grain size of an abrasive grain.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the conventional approach, when a direct hard layer was formed in the case side of a base material, heterogeneous layers, such as a decarburized layer metallurgy group enriched horizon generated unescapable by sintering, existed in the cemented carbide front face, moreover, since surface roughness was large, the adhesion of the hard layer of a base material fell, and there was a problem of producing film exfoliation at the time of a cut. Moreover, by the approach of carrying out the grinding process of the base material front face, although the heterogeneous layer was removable to some extent, the polish blemish located in a line with the one direction might remain in the cemented carbide front face after the grinding process, directivity might occur in the bond strength of a base material and a hard layer by this, and it might exfoliate according to the direction of stress. Moreover, according to the approach of carrying out mirror plane processing of the base material front face, the adhesion of a base material and a hard layer is inadequate, and there were problems, like it is not mass production-like for a routing counter to increase by the approach of heat-treating further.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The knowledge of adhesion with the base material of a hard layer improving is carried out by this invention person's etc. processing the front face of the cemented carbide after baking into extent from which the main average-of-roughness-height Ra is set to 0.15-0.4 micrometers, as a result of repeating examination about the above-mentioned trouble, and forming a hard layer after that.

[0007] The hard particle containing at least one sort which this invention uses tungsten carbide as a principal component based on the above-mentioned knowledge, and is chosen from the group of the carbide of periodic table the 4a, 5a, and 6a group metal, a nitride, and carbon nitride, On the front face of the cemented carbide base material which consists of a binder phase with which it is mainly concerned, an iron-group metal Periodic table the 4a, In the the covered cemented carbide by which, as for a comb, at least one sort of monolayers chosen from 5a group metal and the carbide of aluminum, a nitride, carbon nitride, and an oxide also come to cover the hard layer which

consists of two or more layers It is characterized by average surface roughness Ra of the front face of said cemented carbide base material which contains the edge of a blade at least being 0.15-0.4 micrometers. It is desirable to form the polish blemish in the random direction especially of the surface treatment of a base material. ↩

[0008] Hereafter, this invention is explained in full detail. The cemented carbide generally used from the former is adopted, and the cemented carbide base material used by this invention specifically uses tungsten carbide as a principal component, Consisting of a binder phase which is mainly concerned with iron-group metals, such as a hard particle containing at least one sort furthermore chosen from the group of the carbide of periodic table the 4a, such as Ti, Zr, Hf, V, Nb, Mo, and Cr, 5a, and 6a group metal, a nitride, and carbon nitride, and Co, nickel, a hard phase exists by 85 to 92 in the whole quantity volume %, and a binder phase exists at a rate of 8 - 15 volume %. ↩

[0009] This cemented carbide mixes the raw material powder of each component which forms a hard phase and a binder phase at a predetermined rate, and is usually obtained by calcinating what was fabricated in a 1350-1550-degree C vacuum ambient atmosphere.

[0010] the hard layer formed in the front face of the above-mentioned cemented carbide base material on the other hand -- TiC, TiCN, TiN, TiAlN, and aluminum 2O3 etc. -- at least one sort chosen from periodic table the 4a, 5a group metal and the carbide of aluminum, a nitride, carbon nitride, and an oxide consists of a monolayer or a thing formed two or more layers. Usually, such a hard layer is formed by 1-15-micrometer thickness by physical vapor deposition, such as a chemical-vapor-deposition method, and the sputtering method, vacuum deposition, etc. ↩

[0011] Heterogeneous layers, such as a decarburized layer metallurgy group enriched horizon, exist, and, moreover, the surface roughness is dramatically as large as about 0.7 micrometers or more at average-of-roughness-height Ra as the cemented carbide base material was mentioned above in the case side after baking. Such existence of a heterogeneous layer needs to remove in order to reduce the adhesion of a hard layer and a base material.

[0012] Then, according to this invention, it is important to perform surface treatment so that surface granularity may be set to 0.15-0.4 micrometers by average-of-roughness-height Ra at the same time it removes this heterogeneous layer.

[0013] When exfoliation by the skid of a hard layer will arise if Ra is smaller than 0.15 micrometers, and Ra exceeded 0.4 micrometers, since the irregularity on the front face of a base material was large, the average surface roughness at this time was limited to the above-mentioned range for that adhesion falling and film exfoliation of a hard layer arising.

[0014] Although various kinds of approaches are learned as an approach of controlling the surface roughness of cemented carbide, For example, according to barrel finishing, it is difficult to grind to the above-mentioned surface roughness, and since directivity is moreover in a polish blemish, adhesion of a hard layer is uneven and it is difficult [it] for directivity to arise in exfoliation, and to carry out mirror plane processing by the approach with a diamond brush, and for surface roughness to become smaller than the above-mentioned range too much, and to control in the range of this invention.

[0015] Then, according to this invention, if brushing is used, it will become easy to process it into the above-mentioned surface roughness. Moreover, according to this brushing, since a polish blemish is formed in the direction random in the front face after polish, even if it forms a hard layer, adhesion is uniform, and high adhesion is given.

[0016]

[Function] According to this invention, the adhesion to the base material of a hard layer can be raised by controlling the cemented carbide front face which forms a hard layer to 0.15-0.4 micrometers by average-of-roughness-height Ra. Furthermore, by forming a polish blemish in the direction random on the cemented carbide front face, since there is no directivity in the proof stress over the stress from the outside of a hard layer, the uniform adhesion to the base material of a hard layer can be given. The cutting tool which has the cutting-ability ability stabilized by this, without producing anomalous attrition can be obtained.

[0017]

[Example] As raw material powder, commercial mean particle diameter prepared WC powder which is 6 micrometers, Co powder, TiC powder, and TaC powder, blended these powder with 85 % of the weight of WC(s), 3 % of the weight of TiC(s), 0.15 % of the weight of TiN(s), 4.85 % of the weight of TaC powder, and the presentation which it becomes from 7 % of the weight of Co(es), added C powder further, carried out wet-blending grinding in the vibration mill for 12 hours, and fabricated in SNMG120408 configuration after desiccation.

[0018] Among the vacuum, this Plastic solid was held for 1 hour, and was sintered at 1450 degrees C, and the cemented carbide base material which contains the free carbon of a C-3 mold degree of porosity inside was

produced.

[0019] The heterogeneous layer which the pore by decarbonization generated existed in the front face of this base material. The hard layer which becomes the thing which carried out barrel finishing to this invention article which changed an abrasive grain and the processing time and carried out brushing of the outside surface (flank) of this base material with the diamond brush, and the thing which carried out mirror plane processing with diamond powder from TiC7micrometer and aluminum2 O3 3micrometer with a CVD method was formed, and the result of having measured and measured surface granularity and the bond strength of a hard layer with the scratch circuit tester was shown in a table 1.

[0020]

[A table 1]

試料 No.	母材表面加工方法	平均表面粗さ R a (μ m)	付着力 (N)
1	ブラシ研磨	0. 1 6	4 8
2	ブラシ研磨	0. 1 9	5 3
3	ブラシ研磨	0. 2 5	5 0
4	ブラシ研磨	0. 3 8	4 9
* 5	ブラシ研磨	0. 4 3	3 5
* 6	パレル研磨	0. 4 6	2 0
* 7	鏡面加工	0. 1 2	3 5

* 印は本発明の範囲外の試料を示す。

[0021] Based on this invention, as for each sample by which surface roughness was controlled by 0.15-0.4 micrometers, high adhesion force was shown so that clearly from a table 1.

[0022] Next, when the desquamative state of a hard layer [in / for a work material SCM 435 / a flank] was observed after the cut for 10 minutes by peripheral-speed 260 m/min, 2mm of slitting, and delivery 0.3 mm/rev, although this invention article was not accepted for exfoliation at all, exfoliation generated each sample in which surface roughness deviated from 0.15-0.4 micrometers by Ra by barrel finishing and mirror plane processing. In addition, the random polish blemish was formed in the base material front face of this invention article which carried out brushing in the surface observation after the surface treatment of a base material.

[0023] As example 2 raw-material powder, WC powder which is 6 micrometers, Co powder, TiC powder, and TaC powder were prepared, and commercial mean particle diameter blended with 90 % of the weight of WC(s), 2 % of the weight of TiC(s), 2 % of the weight of TaC powder, and the presentation which it becomes from 6 % of the weight of Co(es), carried out wet-blending grinding in the vibration mill for 12 hours, and fabricated these powder in CNMA120412 configuration after desiccation. Among the vacuum, this Plastic solid was held for 1 hour, and was sintered at 1500 degrees C, and the cemented carbide base material was produced.

[0024] the front face of this cemented carbide -- an example 1 -- the same -- brushing, barrel finishing, and mirror plane processing -- giving -- that front face -- TiN, TiC, and aluminum 2O3 from -- the becoming hard layer was formed with the CVD method, and the bond strength of a hard layer was measured. As a result of measurement, as shown in a table 2, the cemented carbide of this invention showed the outstanding adhesion like the example 1.

[0025]

試料 No.	母材表面加工方法	平均表面粗さ R a (μ m)	付着力 (N)
8	ブラシ研磨	0 . 1 7	7 9
9	ブラシ研磨	0 . 1 9	8 0
10	ブラシ研磨	0 . 3 5	8 5
* 11	バレル研磨	0 . 4 7	6 0
* 12	鏡面加工	0 . 1 1	7 0

[A table 2] *印は本発明の範囲外の試料を示す。

[0026] next -- as a work material -- the sleeve material (cast article) of entering [with a width of face / of FCD45 / of 5mm] 4 slots -- peripheral-speed 200 m/min, 1.5mm of slitting, and delivery 0.3 mm/rev -- after the cut during 15 minutes, and a nose -- when the gestalt of wear was observed, although the wear gestalt was parallel to the edge of a blade and linear in this invention article, it was a concavo-convex intense wear gestalt in the barrel finishing article and the mirror plane workpiece. In addition, in the surface observation after the surface treatment of a base material, the random polish blemish was formed in the base material front face of this invention article like the example 1.

[0027]

[Effect of the Invention] According to this invention, the bond strength to the base material of a hard layer can be raised, the abnormality breakage on the edge of a blade by exfoliation of the hard layer which this generates at the time of cutting of steel or cast iron can be controlled, and the life of a cutting tool can be improved as explained in full detail above.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The hard particle containing at least one sort which uses tungsten carbide as a principal component and is chosen from the group of the carbide of periodic table the 4a, 5a, and 6a group metal, a nitride, and carbon nitride, On the front face of the cemented carbide base material which consists of a binder phase with which it is mainly concerned, an iron-group metal Periodic table the 4a, In the covered cemented carbide by which, as for a comb, at least one sort of monolayers chosen from 5a group metal and the carbide of aluminum, a nitride, carbon nitride, and an oxide also come to cover the hard layer which consists of two or more layers The covered cemented carbide characterized by average surface roughness Ra of the front face of said cemented carbide base material which contains the edge of a blade at least being 0.15-0.4 micrometers.

[Claim 2] The covered cemented carbide according to claim 1 characterized by forming the polish blemish in the direction random on said base material front face.

[Translation done.]

[First Hit](#) [Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)

End of Result Set

☐ [Generate Collection](#) [Print](#)

L2: Entry 1 of 1

File: DWPI

Apr 19, 1994

DERWENT-ACC-NO: 1994-164418

DERWENT-WEEK: 200101

COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Coated cemented carbide used for cutting steel or cast iron@ - comprising mainly tungsten carbide, ferrous based bonding phase, oxide(s) of various gp. metals and aluminium@ on surface

PATENT-ASSIGNEE: KYOCERA CORP (KYOC)

PRIORITY-DATA: 1992JP-0259470 (September 29, 1992)

[Search Selected](#)[Search ALL](#)[Clear](#)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
<input type="checkbox"/> JP 06108253 A	April 19, 1994		004	C23C016/30
<input type="checkbox"/> JP 3110890 B2	November 20, 2000		004	C23C016/30

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-NO	DESCRIPTOR
JP 06108253A	September 29, 1992	1992JP-0259470	
JP 3110890B2	September 29, 1992	1992JP-0259470	
JP 3110890B2		JP 6108253	Previous Publ.

INT-CL (IPC): B22F 3/24; B23B 27/14; C22C 29/08; C23C 14/02; C23C 14/06; C23C 16/06; C23C 16/30

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 06108253A

BASIC-ABSTRACT:

Coated cemented carbide comprises a cemented carbide matrix comprising hard particles contg. WC, as a main component, and at least one of carbide, nitride, and carbonitride of 4a, 5a, and 6a gp. metals and a bonding phase mainly of ferrous metals, and a hard layer comprising a single layer or layers of at least one of carbide, nitride, carbonitride, and oxide of 4a, 5a, gp metals, and Al, formed on the surface, in which mean surface layer of the surface including at least blade edge of the cemented carbide matrix is 0.15-0.4 microns in Ra.

USE - Used for cutting steel or cast irons, having coating layer of improved adherence to the the matrix.

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 06108253A

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/0

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-108253

(43)公開日 平成6年(1994)4月19日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 3 C 16/30		7325-4K		
B 2 2 F 3/24	1 0 2 A			
B 2 3 B 27/14	A	9326-3C		
C 2 2 C 29/08				
C 2 3 C 14/02		8520-4K		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 4 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平4-259470	(71)出願人	000006633 京セラ株式会社 京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22
(22)出願日	平成4年(1992)9月29日	(72)発明者	萩野 俊彦 鹿児島県川内市高城町1810番地 京セラ株式会社鹿児島川内工場内
		(72)発明者	久保 裕明 鹿児島県川内市高城町1810番地 京セラ株式会社鹿児島川内工場内
		(72)発明者	山口 洋司 鹿児島県川内市高城町1810番地 京セラ株式会社鹿児島川内工場内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 被覆超硬合金

(57)【要約】

【構成】炭化タングステンを主成分とし、周期律表第4 a、5 a、6 a族金属の炭化物、窒化物、炭窒化物の群より選ばれる少なくとも1種を含む硬質粒子と、鉄族金属を主とする結合相からなる超硬合金母材の表面を、例えばブラシ研磨して平均表面粗さRaが0.15~0.4μmで、さらにランダムな方向に研磨傷が形成された表面に、TiC、TiN、TiCN、Al₂O₃などの硬質層を形成して被覆超硬合金を得る。

【効果】硬質層の母材に対する付着強度を高めることができ、これにより鋼や鋳鉄の切削加工時に発生する硬質層の剥離による刃先の異常損傷を抑制することができ、切削工具の寿命を向上できる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】炭化タングステンを主成分とし、周期律表第4a、5a、6a族金属の炭化物、窒化物、炭窒化物の群より選ばれる少なくとも1種を含む硬質粒子と、鉄族金属を主とする結合相からなる超硬合金母材の表面に、周期律表第4a、5a族金属およびAlの炭化物、窒化物、炭窒化物、酸化物から選ばれる少なくとも1種の単層もしくは複数層からなる硬質層を被覆してなる被覆超硬合金において、前記超硬合金母材の少なくとも刃先を含む表面の平均表面粗さRaが0.15~0.4μmであることを特徴とする被覆超硬合金。

【請求項2】前記母材表面にランダムな方向に研磨傷が形成されていることを特徴とする請求項1記載の被覆超硬合金。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、鋼や鋳鉄の切削に適し、その表面に硬質層を形成した被覆超硬合金に関するものであり、詳細には、被覆層の超硬合金母材への付着性の改善に関するものである。

【0002】

【従来技術】従来、超硬合金は、切削工具に適した材料として多用されているが、硬度が小さいことからこの超硬合金の表面に硬質膜を形成することにより耐摩耗性を向上させた、いわゆる被覆超硬合金が知られている。

【0003】通常、超硬合金の表面に硬質層を形成する場合には、通常、焼成された超硬合金の焼き肌面に直接硬質層を形成したり、母材表面を加工した後に硬質層を形成することが行われている。母材表面の加工方法としては、例えば、ダイヤモンド、GC砥石によって研削加工する方法や、バレル研磨する方法などが知られているが、最近では、ダイヤモンド砥粒により鏡面仕上げ加工した後に硬質層を形成することによりチップ間の摩耗量のバラツキを低減する方法が特開昭62-74508号に提案されている。また、硬質層の付着性を改善するために、鏡面加工した後に所定の熱処理を行うことも特開平4-63604号に提案されている。

【0004】その他、母材表面を滑らかにする方法としては、砥石の粒度、砥粒の粒度を細かくする方法もある。

【0005】

【発明が解決しようとする問題点】従来方法において、母材の焼き肌面に直接硬質層を形成する場合には、超硬合金表面に焼結により不可避的に発生する脱炭層や金属富化層などの異質層が存在し、しかも表面粗さが大きいために母材の硬質層の付着性が低下し、切削時に膜剥離を生じてしまうという問題があった。また、母材表面を研削加工する方法では、異質層をある程度除去できるが、研削加工後に超硬合金表面に一方に並んだ研磨傷が残り、これにより母材と硬質層の付着強度に方向性

が発生し、応力の方向によって剥離することがあった。また、母材表面を鏡面加工する方法によれば、母材と硬質層との付着性が不十分であり、さらに熱処理する方法では工程数が増えるための量産的でないなどの問題があった。

【0006】

【問題点を解決するための手段】本発明者等は上記の問題点について検討を重ねた結果、焼成後の超硬合金の表面をその中心平均粗さRaが0.15~0.4μmとなる程度に加工し、その後硬質層を形成することにより、硬質層の母材との付着性が向上することを知見したものである。

【0007】本発明は、上記の知見に基づき、炭化タングステンを主成分とし、周期律表第4a、5a、6a族金属の炭化物、窒化物、炭窒化物の群より選ばれる少なくとも1種を含む硬質粒子と、鉄族金属を主とする結合相からなる超硬合金母材の表面に、周期律表第4a、5a族金属およびAlの炭化物、窒化物、炭窒化物、酸化物から選ばれる少なくとも1種の単層もしくは複数層からなる硬質層を被覆してなる被覆超硬合金において、前記超硬合金母材の少なくとも刃先を含む表面の平均表面粗さRaが0.15~0.4μmであることを特徴とするものであり、特に母材の表面処理によってランダムな方向に研磨傷が形成されていることが望ましい。

【0008】以下、本発明を詳述する。本発明により用いられる超硬合金母材は、従来から一般的に用いられる超硬合金が採用され、具体的には炭化タングステンを主成分として、さらにTi、Zr、Hf、V、Nb、Mo、Crなどの周期律表第4a、5a、6a族金属の炭化物、窒化物、炭窒化物の群より選ばれる少なくとも1種を含む硬質粒子と、Co、Niなどの鉄族金属を主とする結合相からなるもので、硬質相は全量中85~92体積%、結合相は8~15体積%の割合で存在する。

【0009】この超硬合金は、通常、硬質相および結合相を形成する各成分の原料粉末を所定の割合で混合し、成形したものを1350~1550℃の真空雰囲気中で焼成することにより得られる。

【0010】一方、上記の超硬合金母材の表面に形成される硬質層は、TiC、TiCN、TiN、TiAlN、Al₂O₃などの周期律表第4a、5a族金属およびAlの炭化物、窒化物、炭窒化物、酸化物から選ばれる少なくとも1種を単層または複数層形成したものから構成される。通常、このような硬質層は、化学気相成長法や、スパッタリング法、蒸着法などの物理蒸着法などによって、1~15μmの膜厚で形成される。

【0011】超硬合金母材は、焼成後の焼き肌面には前述した通り、脱炭層や金属富化層などの異質層が存在し、しかもその表面粗さは平均粗さRaでおよそ0.7μm以上と非常に大きい。このような異質層の存在は、硬質層と母材との付着性を低下させるために除去するこ

とが必要である。

【0012】そこで、本発明によれば、この異質層を除去すると同時に表面の粗さを平均粗さRaで0.15～0.4μmとなるように表面処理を行うことが重要である。

【0013】この時の平均表面粗さを上記の範囲に限定したのは、Raが0.15μmより小さいと、硬質層のすべりによる剥離が生じ、Raが0.4μmを越えると、母材表面の凹凸が大きいためにその付着性が低下し硬質層の膜剥離が生じるためである。

【0014】超硬合金の表面粗さを制御する方法として各種の方法が知られているが、例えば、バレル研磨によれば上記の表面粗さまで研磨することは難しく、しかも研磨傷に方向性があるために硬質層の密着が不均一で剥離に方向性が生じてしまい、また、ダイヤモンドブラシによる方法では、鏡面加工されて表面粗さが上記の範囲より小さくなりすぎ、本発明の範囲に制御することが難しい。

【0015】そこで、本発明によれば、ブラシ研磨を用いると上記の表面粗さに加工することが容易となる。また、このブラシ研磨によれば、研磨後の表面にはランダムな方向に研磨傷が形成されることから、硬質層を形成しても付着性が均一であり、高い付着性が付与される。

【0016】

【作用】本発明によれば、硬質層を形成する超硬合金表面を平均粗さRaで0.15～0.4μmに制御することにより、硬質層の母材への付着性を向上させることが*

*できる。さらに、その超硬合金表面にランダムな方向に研磨傷を形成することにより、硬質層の外部からの応力に対する耐力に方向性がないことから硬質層の母材への均一な付着性を付与することができる。これにより、異常摩耗を生じることなく安定した切削性能を有する切削工具を得ることができる。

【0017】

【実施例】原料粉末として、市販の平均粒径が6μmのWC粉末、Co粉末、TiC粉末、TaC粉末を準備し、これらの粉末をWC85重量%、TiC3重量%、TiN0.15重量%、TaC粉末4.85重量%、Co7重量%からなる組成に配合し、さらにC粉末を添加し、振動ミルにて12時間湿式混合粉碎し乾燥後、SNMG120408形状に成形した。

【0018】この成形体を真空中1450℃で1時間保持して焼結し、内部にC-3型有孔度の遊離炭素を含む超硬合金母材を作製した。

【0019】この母材の表面には、脱炭によるボアが発生した異質層が存在していた。この母材の外表面（逃げ面）をダイヤモンドブラシで砥粒および処理時間を変えてブラシ研磨した本発明品とバレル研磨したもの、そしてダイヤモンドパウダーで鏡面加工したものにCVD法にてTiC7μm、Al₂O₃3μmからなる硬質層を形成し、表面の粗さと硬質層の付着強度をスクラッチテスターにて測定し、比較した結果を表1に示した。

【0020】

【表1】

試料 No.	母材表面加工方法	平均表面粗さ Ra (μm)	付着力 (N)
1	ブラシ研磨	0.16	48
2	ブラシ研磨	0.19	53
3	ブラシ研磨	0.25	50
4	ブラシ研磨	0.38	49
*5	ブラシ研磨	0.43	35
*6	バレル研磨	0.46	20
*7	鏡面加工	0.12	35

*印は本発明の範囲外の試料を示す。

【0021】表1から明らかなように、本発明に基づき、表面粗さが0.15～0.4μmに制御された試料はいずれも高い付着力を示した。

【0022】次に、被削材SCM435を周速260m/min、切り込み2mm、送り0.3mm/revで10分間切削後、逃げ面における硬質層の剥離状態を観※50

※察したところ、本発明品は全く剥離は認められなかったが、バレル研磨および鏡面加工により表面粗さがRaで0.15～0.4μmを逸脱した試料は、いずれも剥離が発生した。なお、母材の表面加工後の表面観察においては、ブラシ研磨した本発明品の母材表面にはランダムな研磨傷が形成されていた。

【0023】実施例2

原料粉末として、市販の平均粒径が $6\mu\text{m}$ のWC粉末、Co粉末、TiC粉末、TaC粉末を準備し、これらの粉末をWC90重量%、TiC2重量%、TaC粉末2重量%、Co6重量%からなる組成に配合し、振動ミルにて12時間湿式混合粉碎し乾燥後、CNMA120412形状に成形した。この成形体を真空中 1500°C で1時間保持して焼結し超硬合金母材を作製した。

*

*【0024】この超硬合金の表面を実施例1と同様にブラシ研磨、バレル研磨および鏡面加工を施し、その表面にTiN、TiCおよび Al_2O_3 からなる硬質層をCVD法により形成し、硬質層の付着強度を測定した。測定の結果、表2に示すように実施例1と同様に本発明の超硬合金は優れた付着性を示した。

【0025】

【表2】

試料 No.	母材表面加工方法	平均表面粗さ R_a (μm)	付着力 (N)
8	ブラシ研磨	0.17	79
9	ブラシ研磨	0.19	80
10	ブラシ研磨	0.35	85
*11	バレル研磨	0.47	60
*12	鏡面加工	0.11	70

*印は本発明の範囲外の試料を示す。

【0026】次に、被削材としてFCD45の幅5mmの4本溝入りのスリーブ材（鋳込み品）を周速 $200\text{m}/\text{min}$ 、切り込み 1.5mm 、送り $0.3\text{mm}/\text{rev}$ で15分間切削後、ノーズ摩耗の形態を観察したところ、本発明品では、その摩耗形態は刃先に平行で直線的であったが、バレル研磨品、鏡面加工品では凹凸の激しい摩耗形態であった。なお、母材の表面加工後の表面観察においては、実施例1と同様に本発明品の母材表面に※

※はランダムな研磨傷が形成されていた。

【0027】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明によれば、硬質層の母材に対する付着強度を高めることができ、これにより鋼や鋳鉄の切削加工時に発生する硬質層の剥離による刃先の異常損傷を抑制することができ、切削工具の寿命を向上できる。

フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁵

C23C 14/06
16/06

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

9271-4K

7325-4K

(72)発明者 榎木 園 幸

鹿児島県川内市高城町1810番地 京セラ株
式会社鹿児島川内工場内